

# Indice

<b>1 Introducción</b>	<b>7</b>
1.1 Motivaciones	7
1.1.1 Del Trabajo Especial	9
1.2 Organización	10
<b>2 Radiación Ionizante</b>	<b>11</b>
2.1 Radiación	11
2.1.1 Tipos de Radiación	11
2.2 Fuentes de Radiación Electromagnética	13
2.2.1 Radiación Óptica	13
2.2.2 Radiación Ionizante	13
2.3 Atenuación de la Radiación en la Materia	16
2.3.1 Sección eficaz de interacción	16
2.3.2 Procesos de Interacción de la radiación ionizante	17
2.4 Deposición de la Energía de la Radiación	18
2.4.1 Exposición y Dosis	19
2.4.2 Transferencia Lineal de Energía	20
2.5 Principios de Regulación en Protección Radiológica	21
2.5.1 Conceptos, Cantidades y Unidades	21
2.5.2 Principios de la Protección Radiológica	23
2.5.3 Límites anuales	24
2.5.4 Modelos de Riesgo de Cáncer por Radiación	24
2.5.5 Constitución de la Dosis Cotidiana	26
<b>3 Cambios inducidos por la Radiación Ionizante en diferentes sustratos</b>	<b>27</b>
3.1 En agua y soluciones acuosas	27
3.2 En Macromoléculas Biológicas	29
3.3 En Células	31
3.3.1 Relación entre el tipo de célula y la radiosensibilidad	32
3.3.2 Radiosensibilidad y Ciclo Celular	33
3.3.3 Radiosensibilidad diferencial del núcleo y citoplasma	34

3.3.4 Efectos en estructuras intracelulares y organelas . . . . .	34
3.4 Respuesta Adaptativa . . . . .	37
<b>4 Efectos de la Radiación Ionizante sobre <i>Saccharomyces cerevisiae</i></b>	<b>40</b>
<b>4.1 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> : el modelo eucariota</b> . . . . .	<b>40</b>
<b>4.1.1</b> Requerimientos de nutrición . . . . .	41
4.1.2 Aspecto Externo . . . . .	42
4.1.3 Aspecto Interno . . . . .	43
4.2 Efectos de la Radiación sobre las levaduras . . . . .	44
4.2.1 Reparación . . . . .	45
4.2.2 Inactivación . . . . .	46
4.2.3 Mutación . . . . .	47
4.2.4 Recombinación . . . . .	47
4.2.5 Modificación de algunos efectos de la radiación . . . . .	48
4.2.6 Mitocondria . . . . .	50
<b>5 Detalles experimentales</b>	<b>51</b>
5.1 Síntesis de la metodología . . . . .	51
5.2 Cultivo, mantenimiento y métodos citológicos . . . . .	52
5.2.1 Preparación y Mantenimiento de las muestras de levadura	52
5.2.2 Esterilización de Medios de cultivo . . . . .	53
5.2.3 Método de Siembra y Cultivo . . . . .	53
5.2.4 Métodos de Recuento . . . . .	54
5.2.5 Aislamiento y Transferencia de Cepas . . . . .	56
5.2.6 Microscopía Óptica . . . . .	57
5.2.7 Micrografía Electrónica . . . . .	57
5.2.8 Identificación de Mutantes Mitocondriales . . . . .	59
5.3 Irradiación de las muestras biológicas . . . . .	60
5.3.1 Dosimetría . . . . .	61
<b>6 Resultados y Discusión</b>	<b>63</b>
6.1 Dosimetría . . . . .	63
6.1.1 Variación Angular . . . . .	64
6.1.2 Variación con la distancia . . . . .	65
6.1.3 Relación Carga - Dosis . . . . .	67
6.2 Viabilidad Celular . . . . .	69
6.3 Respuesta Adaptativa . . . . .	70
6.4 Mutantes <i>petites</i> presuntivas . . . . .	73
6.4.1 Variación del volumen de muestra irradiada . . . . .	74
6.5 Morfología de las colonias post-irradiación . . . . .	75
6.6 Observaciones en Microscopio Óptico . . . . .	75

<i>INDICE</i>	<b>6</b>
6.7 Observaciones en Microscopio Electrónico de Barrido . . . . .	77
<b>7 Conclusiones</b>	<b>79</b>
7.1 Perspectivas Futuras . . . . .	81
7.1.1 Referente a los efectos biológicos de bajas dosis de radiación ionizante . . . . .	<b>81</b>
7.1.2 Referente al estudio de los efectos de radiación ionizante en levaduras . . . . .	82
<b>A Preparación de Medios de Cultivo</b>	<b>88</b>
A.1 Agar YM . . . . .	88
A.2 Agar YEPD . . . . .	88
A.3 Medios de selección . . . . .	89
A.3.1 Medio YNB Gli . . . . .	89
A.3.2 Medio YNB Glu. . . . .	89
A.3.3 Agar YNB Bacto (medio mínimo) . . . . .	89
<b>B MCNP (Montecarlo N Particle Transport Code)</b>	<b>90</b>
B.1 Resultados . . . . .	90
<b>C Glosario</b>	<b>93</b>